

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/052016

International filing date: 03 May 2005 (03.05.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE

Number: 10 2004 027 647.1

Filing date: 05 June 2004 (05.06.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 May 2005 (20.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 10 2004 027 647.1
Anmeldetag: 05. Juni 2004
Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
70442 Stuttgart/DE
Bezeichnung: Vorrichtung zur Positionierung von Markierungen
IPC: G 01 C 15/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. April 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Steck".

Steck

26.05.04 Hh/Mi

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Vorrichtung zur Positionierung von Markierungen

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Positionierung von Markierungen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

15

Stand der Technik

20

Geräte zur Positionierung von Markierungen bzw. zur Nivellierung von Markierungen, ausgehend von einer ersten Referenzmarkierung sind vor allem im Baulaserbereich verbreitet. So besteht beispielsweise eine typische Aufgabe darin, zwei Bohrlöcher in einem vorgegebenen Abstand auf einem vorgegebenen Niveau zu erzeugen. Nimmt man an, dass eine erste Markierung einem späteren, ersten Bohrloch entspricht, so ist es für viele Anwender hilfreich zu wissen, wo genau sie das zweite Bohrloch anzusetzen und zu bohren haben. Dazu gehört nach der Markierung bzw. Bohrung des ersten Loches die Bestimmung des Abstands und der Lage des zweiten bzw. aller weiteren Bohrlöcher.

25

30

Marktüblich sind Baulaser, die in verschiedenen Varianten erhältlich sind. So gibt es beispielsweise Rotationslaser, die durch einen rotierenden, sichtbaren Laserstrahl eine Ebene im Raum aufspannen. Dabei sind Geräte mit manueller Nivellierung, beispielsweise über Stellschrauben oder Libellen, teilautomatischer oder auch vollautomatischer Nivellierung erhältlich. Aufgrund dieser Nivellierung ist es mit den entsprechenden Geräten möglich, eine exakt horizontale oder vertikale Ausrichtung des Lichtsignals zu erzeugen.

35

Weiterhin gibt es sogenannte Linienlaser, die einen in einer Ebene deutlich divergierenden Laserstrahl verwenden, der, wenn er die Ebene einer Referenzfläche

schnidet, eine Linie auf dieser Referenzfläche, beispielsweise einer Wand, eines Bodens oder Decken projiziert, ohne dass eine Rotation des Lasersignals notwendig ist.

Des weiteren sind einfache Laser mit Nivelliermöglichkeiten, wie beispielsweise
5 Wasserwagen mit eingebauter Laserfunktion bekannt, die, wie die bereits beschriebenen Geräte, entweder direkt auf einen Baugrund aufgebracht werden können, oder auf drehbaren Hilfshalterungen und/oder auf Stativen befestigt werden können.

Bekannt sind auch Linienlaser, die sich mit Hilfe eines Hilfsmittels, wie beispielsweise
10 eines Nagels, einer Schraube oder eines Bohrlocheinsatzes an einer Wand befestigen lassen und dort entweder manuell über eine eingebaute Libelle nivellieren lassen oder nach Art eines Laserpendels selbstnivellierend sind. Solche Geräte ermöglichen es, einen Laserstrahl in der zuvor einnivellierten Ebene beispielsweise auf eine Wand zu projizieren um entsprechende Markierungen positionieren zu können.

15 Aus der EP 1367364 A2 ist ein Laserstrahlnivelliergerät bekannt, das mit seinem Gehäuse an einer Referenzfläche angeordnet werden kann, wobei in dem Gehäuse ein Pendel angeordnet ist, das schwenkbar mit dem Gehäuse gekoppelt ist und zumindest eine Lichtquelle trägt. Das der Gravitation unterliegende Pendel richtet die zumindest eine Lichtquelle waagerecht aus, so dass ein von der Lichtquelle ausgesendetes
20 Lichtsignal eine exakt waagerecht verlaufende Linie erzeugt.

Vorteile der Erfindung

2 Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Positionierung von Markierung im folgenden auch kurz Markierungsgerät genannt, weist eine erste als Basisteil dienende Gerätseinheit mit Mitteln zur Anordnung dieser ersten Gerätseinheit an einer vorgebbaren ersten Position einer Referenzfläche auf. Des weiteren verfügt diese erste Gerätseinheit über optische Signalmittel zur Erzeugung einer Richtungsinformation. Mittels einer zweiten, 30 als Laufeinheit dienenden und gegenüber der ersten Gerätseinheit positionierbaren Gerätseinheit, welche über Mittel verfügt, die es ermöglichen, den Abstand dieser zweiten Gerätseinheit zur ersten Gerätseinheit, und insbesondere zur vorgebbaren ersten Position zu ermitteln, ist es möglich, Markierungen exakt in einem vorgebbaren Abstand und auf einer vorgebbaren Geraden zu setzen.

Dies ermöglicht es beispielsweise einem Anwender, ausgehend von einer ersten Referenzmarkierung, beispielsweise einem ersten Bohrloch, schnell und exakt weitere Markierungen, beispielsweise für weitere Bohrungen in definiertem Abstand und in definierter horizontaler oder vertikaler Lage anzubringen, ohne dass beispielsweise eine weitere Person oder ein weiteres Hilfsmittel, wie beispielsweise ein Meterstab zu Hilfe herangezogen werden müssen.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Merkmale sind vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die Mittel zur Bestimmung des Abstands der zweiten Geräteeinheit zur ersten Geräteeinheit als ein optisches Messsystem ausgebildet. Dies kann beispielsweise in Form einer optischen Entfernungsmessung ausgeführt sein. Die Entfernungsmessung kann beispielsweise nach dem Prinzip einer Laufzeitmessung, einer Phasenmessung, oder aber auch nach dem Triangulationsprinzip erfolgen.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform werden zur optischen Abstandsbestimmung der zweiten Geräteeinheit relativ zur ersten Geräteeinheit die optischen Signalmittel der ersten Geräteeinheit, welche eine Richtungsinformation für die zweite Geräteeinheit erzeugen, genutzt. Dies kann beispielsweise durch ein unter einem Winkel zu der Referenzfläche verlaufendes Lichtsignal, welches von der ersten Geräteeinheit ausgesendet wird, realisiert werden. Über die relative Höhe des Lichtsignals zur Referenzfläche lässt sich bei bekanntem Winkel eine Abstandsinformation zur Lichtquelle und somit zur ersten Geräteeinheit gewinnen. Bei einem solchen Messsystem weist in vorteilhafter Weise die zweite Geräteeinheit einen lichtempfindlichen Sensor, beispielsweise eine lineare oder zweidimensionale Diodenzeile auf, welche es ermöglicht, über den Auftreffpunkt des von der ersten Geräteeinheit ausgesendeten, optischen Signalmittels den relativen Abstand der zweiten Geräteeinheit von der ersten Geräteeinheit und insbesondere von der ersten Referenzposition auf der Referenzfläche zu bestimmen.

In vorteilhafter Weise werden die optischen Signalmittel der ersten Geräteeinheit von mindestens einem Laser, insbesondere einer Laserdiode mit Emission im sichtbaren Spektralbereich gebildet. Auf diese Weise ist es möglich eine gut sichtbare und wohl

definierte Richtungsinformation für die Verschiebung der zweiten Geräteeinheit zu erzeugen.

In vorteilhafter Weise sind die optischen Signalmittel der ersten Geräteeinheit selbstnivellierend ausgebildet. Dies ist beispielsweise dadurch realisiert, dass der die optischen Signalmittel bildende Laser als sogenannter Pendellaser im Gehäuse der ersten Geräteeinheit ausgebildet ist und sich somit im Gravitationsfeld derart selbstständig nivelliert, dass das von der ersten Geräteeinheit ausgesendete Licht exakt waagerecht verläuft.

10

In alternativen Ausführungsformen der erfundungsgemäßen Vorrichtung kann vorgesehen sein, dass die erste Geräteeinheit über Mittel verfügt, die es ermöglichen, die optischen Signalmittel zur Erzeugung der Richtungsinformation manuell zu nivellieren. Dazu kann die erste Geräteeinheit beispielsweise mit einer oder mehreren Libellen versehen sein, die dem Nutzer die Einjustierung der an der ersten Referenzfläche befestigten ersten Geräteeinheit gestattet:

15

In alternativen Ausführungsformen der erfundungsgemäßen Vorrichtung kann vorgesehen sein, die Mittel zur Abstandsbestimmung der zweiten Geräteeinheit relativ zur ersten Geräteeinheit als ein mechanisches Messsystem auszubilden. Dabei kann die zweite Geräteeinheit beispielsweise über Räder, Rollen oder Wälzkörper verfügen, die als Wegaufnehmer ausgebildet sind und den zurückgelegten Verfahrweg der zweiten Geräteeinheit detektieren. Darüber hinaus kann die Wegaufnahme für die zweite Geräteeinheit auch auf optomechanischem Weg, analog beispielsweise einem Scrollrad bei einer Computermaus ausgebildet sein.

20

20

In einer sehr einfachen und kostengünstigen Ausführungsform der erfundungsgemäßen Vorrichtung kann die zweite Geräteeinheit im wesentlichen durch ein Maßband in der ersten Geräteeinheit realisiert sein, welches sich aus der ersten Geräteeinheit entlang der durch die optischen Signalmittel vorgegebenen Richtung herausziehen lässt und somit ermöglicht, den gewünschten Abstand und die Lage der zweiten Markierungsposition zu ermitteln. Ein solches Maßband bzw. eine die gleiche Funktion übernehmende Messschnur kann beispielsweise auch in der zweiten Geräteeinheit vorhanden sein und Mittel aufweisen, die es gestatten, dieses Maßband bzw. diese Messschnur mit einem Ende an der ersten Geräteeinheit zu befestigen.

30

35

Die erfindungsgemäße Vorrichtung verfügt in der ersten Geräteeinheit und/oder in der zweiten Geräteeinheit über Anzeigemittel, die es gestatten, den Abstandswert der zweiten Geräteeinheit von der ersten Geräteeinheit, und insbesondere von der ersten vorgegebenen Position auf der Referenzfläche wiederzugeben. In vorteilhafter Weise sollte eine solche Anzeige bevorzugt in der zweiten Geräteeinheit ausgebildet sein, da diese die aktive d. h. durch den Nutzer bewegte Einheit ist und somit von einem Nutzer direkt einsehbar ist.

In vorteilhafter Weise verfügt die Vorrichtung, insbesondere die zweite Geräteeinheit über Markierungsmittel, die es ermöglichen eine zweite Position auf der Referenzfläche zu markieren. Diese zweite Position entspricht dem ermittelten Abstand zur vorgebbaren ersten Position entlang der von der ersten Geräteeinheit mittels der optischen Signalmittel vorgegebenen Richtung. Eine solche Markiereinrichtung kann beispielsweise als eine in der Vorrichtung, insbesondere in der zweiten Geräteeinheit der Vorrichtung, integrierter Stempel, als ein integrierter Tintenspritzer, der beispielsweise mechanisch, elektronisch, thermisch, pneumatisch oder auch piezokeramisch einen Tintenklecks auf der Referenzfläche erzeugen kann, ausgebildet sein. Eine solche Markiereinrichtung kann beispielsweise auch durch eine integrierte Bohrung in der zweiten Geräteeinheit integriert sein, die es gestattet, mittels eines Stiftes die genaue Position der zweiten Markierung anzulegen bzw. anzureißen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung gestattet es, relativ zu einer ersten, vorgebbaren Referenzmarkierung, eine zweite Markierung auf einer Referenzfläche anzubringen, die in exakt vorgebbarer Richtung, in definiertem Abstand zur ersten vorgebbaren Referenzmarkierung liegt.

Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele.

30 Zeichnung

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt, die in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert werden sollen. Die Figuren der Zeichnung, deren Beschreibung sowie die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Ein Fachmann wird diese Merkmale auch einzeln betrachten

und zu weiteren, sinnvollen Kombinationen zusammenfassen, die somit als ebenfalls offenbart anzusehen sind.

Es zeigen:

5

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Positionierung von Markierungen in einer schematisierten Aufsicht,

10

Fig. 2 das Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 1 in einer schematisierten Frontalansicht,



Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Positionierung von Markierungen in einer schematisierten Aufsicht.

15

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Positionierung von Markierungen. Die Vorrichtung besteht aus zwei Geräteeinheiten. Die erste Geräteeinheit 10 wird gebildet aus einem stationären Basisgerät, wohingegen die zweite Geräteeinheit 12 durch ein gegenüber der ersten Geräteeinheit positionierbares Laufelement gebildet wird. Die erste Geräteeinheit 10 wird über ein Befestigungselement 14 auf einer Referenzfläche 16, die beispielsweise die Oberfläche einer Wand, eines Bodens oder einer Decke sein kann, befestigt. Die Befestigungselemente 14 können fest mit der ersten Geräteeinheit 10 verbunden, oder aber auch beispielsweise über eine Magnetkupplung mit dieser verbindbar sein. In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die erste Geräteeinheit 10 über einen Stift 18 in eine Bohrung 36, beispielsweise einer Wand eingeführt werden. Als weitere Mechanismen zur Befestigung der ersten Geräteeinheit 10 an der Referenzfläche bieten sich beispielsweise neben dem in Fig. 1 gezeigten Stift 18 u. a. auch Krallen, Klammern, Klemmen, ein bzw. mehrere Nägel, Schrauben oder auch Klebstoff oder ein Ballon an. Im Rahmen dieser Erfindung sollen ebenfalls als Befestigungselemente 14 verstanden werden, beispielsweise ein oder eine Mehrzahl von Anlagepunkten beispielsweise auf der Geräterückseite der Geräteeinheit 10, mit denen das Basiselement von einem Anwender lediglich per Hand gegen ein Referenzfläche, beispielsweise eine Wand, gedrückt wird und in Position gehalten und somit auf der Wand „befestigt“ wird.

20

30

Die erste Geräteeinheit 10 verfügt über optische Signalmittel 20, beispielsweise über einen Linienlaser, der es ermöglicht eine gerade Linie 22 auf die Oberfläche der Referenzfläche 16 zu projizieren. Dazu sendet der Linienlaser in vorteilhafter Weise Licht im sichtbaren Spektralbereich, beispielsweise rotes oder grünes Licht aus. Aufgrund der auf der Oberfläche der Referenzfläche 16 projizierten Laserlinie 22 ergibt sich eine eindeutige Richtungsinformation, ausgehend von der ersten Geräteeinheit 10. Mit Hilfe von Justagemitteln 24, die im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 schematisch als Libellen 24 dargestellt sind, kann die erste Geräteeinheit 10 und somit der Linienlaser 20 bzw. die Laserlinie 22 nivelliert werden. Neben dieser manuellen Nivellierung der Laserlinie 22 ist es in anderen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung aber ebenso möglich, ein Laserelement vorzusehen, welches in an sich bekannter Weise als Pendellaser ausgebildet ist, so dass die Laserlinie 22 selbsttätig nivelliert wird.

Die zweite Geräteeinheit 12 bildet ein ausziehbares Zusatzmodul, welches entlang der durch die Laserlinie 22 vorgegebenen Richtungsinformation über die Oberfläche der Referenzfläche 16 in Richtung des Pfeils 26 verfahren werden kann. Die zweite Geräteeinheit 12 besitzt dazu einen Wegaufnehmer 28 der im Ausführungsbeispiel der Figur 1 über die Rollen 30 der zweiten Geräteeinheit die zurückgelegte Strecke misst. Bei einem Messvorgang kann die zweite Geräteeinheit mit der Hand auf der zu markierenden Wand bewegt werden, wobei dem Laserstrahl 22 gefolgt wird. Die Rollen 30, die beispielsweise auch als Rädchen ausgestaltet sein können, detektieren zum einen den Kontakt mit der Wand und zum anderen die dabei zurückgelegte Strecke. Die durch das Laufgerät 12 zurückgelegte Strecke kann dem Nutzer mittels einer Anzeige 32 übermittelt werden. Dabei kann die Anzeige 32 derart voreingestellt sein, dass sie für den Fall des noch nicht verschobenen Laufgeräts 12 den Abstand ihrer Markierungseinheit 34 zu der Position einer ersten Bohrung 36 automatisch anzeigt.

Über eine entsprechende Resetfunktion und zugehörige Schaltmittel 38 kann die Anzeige 32 der vom Laufgerät 12 zurückgelegten Strecke jedoch auch vom Nutzer jederzeit auf den Wert Null oder einen voreingestellten Wert gesetzt werden. Durch Ausbildung der „Reset-Funktion“ in der zweiten Geräteeinheit 12 kann diese auch ohne das Basismodul 10 genutzt werden. Ebenso ist es aber auch möglich, die „Reset-Funktion“ zu automatisieren, so dass beispielsweise die Anzeige 32 zurückgestellt wird, falls die zweite Geräteeinheit 12 die erste Geräteeinheit 10 kontaktiert.

Das Laufgerät 12 kann nun um eine vorbekannte Strecke aus seiner Ruheposition entlang der von der Laserlinie 22 vorgegebenen Richtungsinformation verschoben werden, wie dies in Fig. 1 durch das dargestellte Gerät 12' angedeutet ist. Über die 5 Markierungseinheit 34 an der zweiten Geräteeinheit 12 kann dann beispielsweise die so ermittelte Position mittels eines Anreißstiftes oder Farbstiftes markiert werden. Auf diese Weise ist es möglich, eine zweite Markierung relativ zu einer ersten Referenzmarkierung anzubringen, die beispielsweise exakt horizontal in definiertem Abstand zur Referenzmarkierung liegt. An dieser Stelle lässt sich dann nach Entfernen der zweiten 10 Geräteeinheit 12' beispielsweise das gewünschte zweite Bohrloch 40 anbringen.

10

Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß Fig. 1 in einer Frontalansicht, wie sie sich beispielsweise für einen Nutzer ergeben würde, falls dieser entsprechende 15 Markierungsarbeiten an einer Wand vornehmen würde, die in diesem Fall parallel zur Zeichnungsebene verlaufen würden. Die als Laufgerät dienende zweite Geräteeinheit 12 wird ausgehend von der als Basiseinheit dienenden ersten Geräteeinheit 10 entlang der durch die Laserlinie 22 vorgegebenen Richtungsinformation verschoben, bis ein 20 gewünschter Abstand erreicht ist. Mittels der Markierungseinheit 34 kann an der gewünschten Stelle die erforderliche Position markiert werden. Neben der Markierungseinheit 34 gemäß der Darstellung in Fig. 1 bzw. 2, die lediglich in einer Öffnung im Gerät besteht, durch die entsprechende Markierungsmittel auf die Oberfläche 25 der Referenzfläche gebracht werden können, sind als Markierungsmittel in alternativen Ausführungsformen beispielsweise auch im Gerät 12 integrierte Stempel, oder integrierte Tintenspritzer, die auf mechanischem, elektronischem, thermischem, pneumatischem oder auch piezokeramisch analog einem Tintenstrahldrucker, einen Tintenklecks auf die zur Markierung vorgesehene Position aufbringen, möglich.

2

Neben der im Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 1 bzw. Fig. 2 beschriebenen mechanischen Abstandsbestimmung zwischen dem Laufgerät 30 12 und der Basiseinheit 10 und somit zwischen den beiden Positionen, die zu markieren sind, kann dieser Abstand beispielsweise auch opto-mechanisch, analog einem Scrollrad bei einer Computermaus, über eine Ultraschallentfernungsmeßung, oder aber auch über eine Entfernungsmeßung aufgrund von elektromagnetischer Strahlung, wie beispielsweise einem Laserentfernungsmeßer oder einem Radarentfernungsmeßer bestimmt werden. Dazu kann in der ersten Geräteeinheit 10 ein entsprechender Sender 35 und in der zweiten Geräteeinheit 12 ein zugehöriger Empfänger des

Entfernungsmessgeräts vorhanden sein. Ebenso vorstellbar ist es, Sender und Empfänger im Basisgerät der ersten Geräteeinheit 10 unterzubringen und in dem Laufgerät der zweiten Geräteeinheit 12 lediglich einen Reflektor für das Messsignal vorzusehen. Über eine aufrollbare Leitungsverbindung könnte die Mess- und Auswerteeinheit auch in der ersten Geräteeinheit 10 vorgesehen sein, so dass lediglich die Anzeige 32 dann im Laufgerät 12 ausgebildet wäre.

In alternativen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann vorgesehen sein, die zweite Geräteeinheit 12 über ein in der ersten Geräteeinheit 10 ausgebildetes und ausziehbares Maßband zu realisieren, das bis zur Position beispielsweise einer gewünschten Bohrung herausgezogen wird und über eine Anzeige, beispielsweise eine digitale Anzeige am Maßband selbst oder an der stationären ersten Geräteeinheit 10 den aktuellen Abstand zwischen der Referenzmarkierung und der gewünschten zweiten Markierung darstellen kann.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann auch derart ausgebildet sein, dass ein solches Maßband bzw. eine Maßschnur nicht im stationären Gehäuseteil 10 sondern im Laufelement 12 ausgebildet ist und über entsprechende Verbindungsmitte an der Basisstation 10 befestigt werden kann.

Neben der im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bzw. Fig. 2 beschriebenen Verwendung eines Linienlasers 20, der eine Laserlinie 22 auf die Oberfläche einer Referenzfläche 16 projiziert, kann in einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Verwendung eines Punktasers vorteilhaft sein. Dieser Laser, der ein kollimiertes feines Strahlenbündel erzeugt, kann dabei auf das ausziehbare Zusatzmodul der zweiten Geräteeinheit 12 einen Punkt projizieren, der mit einer Markierung, beispielsweise dem Aufdruck eines Fadenkreuzes auf der zweiten Geräteeinheit 12 korrespondiert. Wird nun die zweite Geräteeinheit 12 exakt parallel zur ersten Geräteeinheit 10 verfahren, so verbleibt das von der ersten Geräteeinheit 10 ausgesendete punktförmige Lichtsignal im Kreuzungspunkt des Fadenkreuzes des Laufmoduls 12. Abweichungen von der von der ersten Geräteeinheit 10 mittels des Punktasers ausgegebenen Richtungsinformation werden durch ein Auswandern des Laserpunkts relativ zum Fadenkreuz sichtbar. Eine derartige Ausgestaltung der optischen Signalmittel zur Erzeugung einer Richtungsinformation hat den Vorteil, dass Unebenheiten der Referenzfläche, d. h. beispielsweise der Wand weniger stören, da die vorgegebene Verfahrstrecke nicht über

die Referenzfläche projiziert wird, sondern direkt vom Basisgerät 10 auf das Laufgerät 12 übertragen wird.

Dabei kann in einer weiteren, vorteilhaften Option der Punktscanner, der die optischen Signalmittel zur Erzeugung der Richtungsinformation bereitstellt, gleichzeitig auch zur optischen Abstandsmessung zwischen dem Basisgerät 10 und dem Laufgerät 12 genutzt werden, indem das Lasersignal moduliert wird, so dass über eine Laufzeitmessung bzw. eine Phasenauswertung der Abstand zwischen dem Laufgerät 12 und dem Basisgerät 10 ermittelt werden kann.

10

In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, in der ebenfalls ein Punktscanner als optisches Signalmittel zur Erzeugung einer Richtungsinformation genutzt wird, kann an Stelle eines Zielaufdrucks auf der zweiten Geräteeinheit auch eine lichtempfindliche Sensorfläche an dieser Geräteeinheit ausgebildet sein. Diese lichtempfindliche Sensorfläche ist beispielsweise als ein PSD (Position Sensitive Detector) ausgebildet und kann beispielsweise in Form eines CCD (Charge Coupled Device) oder CMOS-Sensors realisiert sein. In der Mitte eines solchen Sensors hat der punktförmige Laserstrahl dann idealer Weise die Position 0,0 (bei 2-D-Sensoren) oder 0 (bei 1-D-Sensoren). Bewegt ein Nutzer das Laufgerät 12 nun nicht parallel über die Referenzfläche, in dem er beispielsweise „Schlangenlinien“ über eine Wand fährt, so dass die gemessene Strecke größer angegeben wird als der zurückgelegte Abstand in Wirklichkeit ist, so kann der PSD einerseits akustische und/oder optische Warnsignale an den Nutzer senden und zudem auch durch das nichtparallele Verfahren erzeugte Fehler in der Abstandsbestimmung mathematisch korrigieren, da die Abweichung über die verfahrene Strecke und die Abweichung des Laserpunkts von der PSD-Mitte X, 0 berechnet werden kann.

15

20

25

30

35

Fig. 3 zeigt eine alternative Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, mit einem optischen Abstandssensor. Die Vorrichtung gemäß Fig. 3 besteht aus einem stationären Gerät 10, wie dies beispielsweise in Zusammenhang mit der Vorrichtung gemäß Fig. 1 bzw. Fig. 2 beschrieben worden ist. Die erste Geräteeinheit 10 der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 3 verfügt über entsprechende Mittel zur Nivellierung der Einheit, beispielsweise die in Zusammenhang mit Fig. 1 beschriebenen Justagemittel 24 in Form von Libellen. Des Weiteren verfügt die erste Geräteeinheit 10 über einen, zwei oder mehrere Laser 54,62,64, die eine entsprechende

Richtungsinformation vorgeben können. Insbesondere ist ein Lasersignal 50 schräg zur Oberfläche 52 der Referenzfläche 16 ausgerichtet. Dies kann beispielsweise, wie in Fig. 3 dargestellt, dadurch realisiert werden, dass das von einem Laser 54 ausgesendete Licht 50 unter einem von Null verschiedenem Winkel zur Referenzfläche 16 abgestrahlt wird.

5

Die zweite Geräteeinheit 13 der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 3 weist einen optischen Detektor 56, beispielsweise eine lichtempfindliche Diodenzeile 58 auf, welche die relative Position Y des Lasersignals 50 des Lasers 54 bestimmt. Da der Winkel des Lichtsignals 50 zur Wand bekannt ist, kann über entsprechende trigonometrische Funktionen der Abstand X der zweiten Geräteeinheit 13^c relativ zu einer Null-Position der zweiten Geräteeinheit 13 bestimmt werden, bzw. kann in entsprechender Weise der aktuelle Abstand X^c einer Markierungseinheit 68 der zweiten Geräteeinheit 13 zur Position der ersten Geräteeinheit 10 und damit zu einer Referenzposition 18 definiert werden. Ein zweites Lasersignal 60 ausgehend von einem Laser 62 ist als Referenzsignal, vor allem bei unebenen Wänden, hilfreich, kann aber prinzipiell auch weggelassen werden.

10

15

20

30

In vorteilhafter Weise ist es auch möglich, einen einzelnen Linienlaser 64, der sowohl als optisches Signalmittel zur Erzeugung der Richtungsinformation dient, als auch über die Breite des Laserbündels eine Abstandsinformation zur stationären Geräteeinheit 10 liefert, in der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 3 zu verwenden. Dazu kann beispielsweise ein Laser 64 an die Stelle des Lasers 62 treten, der als Strich- oder Linienlaser ausgebildet und eine entsprechende Linie 66 auf die Oberfläche 52 der Referenzfläche 16 wirft. Wird die zweite Geräteeinheit 13, bzw. 13^c nunmehr entlang der Oberfläche 52 der Referenzfläche 16 verschoben, so lässt sich mittels eines flächigen, bzw. linienförmigen optischen Detektors 56 an jedem Ort X die laterale Ausdehnung des Laserbündels 66 ermitteln. Über die Kenntnis des Öffnungswinkels des strichförmigen Laserbündels 66 lässt sich aus dessen Querschnittsdimension der jeweilige Abstand von der erzeugenden Laserquelle 64 und somit der Abstand von der ersten Geräteeinheit 10 ermitteln.

Die Vorrichtung 13 bzw. 13^c verfügt über entsprechende Markierungsmittel 68, wie sie beispielsweise bei der Beschreibung des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 bzw. Fig. 2 diskutiert und nicht abschließend aufgeführt würden.

35

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Positionierung von Markierungen ist nicht auf die in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt.

Insbesondere ist die erfindungsgemäße Vorrichtung nicht beschränkt auf die
5 Positionierung von Bohrlöchern.

26.05.04 Hh/

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Ansprüche

- 10 1. Vorrichtung zur Positionierung von Markierungen, mit einer ersten Geräteeinheit (10), mit Mitteln (14) zur Anordnung der ersten Geräteeinheit (10) an einer vorgebbaren ersten Position (18) einer Referenzfläche (16) sowie mit optischen Signalmitteln (20,22,50,54,60,62,64,66) zur Erzeugung einer Richtungsinformation, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung über eine zweite, gegenüber der ersten Geräteeinheit (10) positionierbaren Geräteeinheit (12,13) verfügt, welche Mittel (20,22,28,50,54,56,58,60,62,64,66) aufweist, die es ermöglichen, den Abstand der zweiten Geräteeinheit (12,13) zur ersten Geräteeinheit (10) entlang der von der ersten Geräteeinheit vorgegebenen Richtung zu ermitteln.
- 15
- 20 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Abstandsbestimmung (20,22,28,50,54,56,58,60,62,64,66) ein optisches Messsystem umfassen.
- 25 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das optische Messsystem zur Abstandsbestimmung optische Signalmittel (20,22,50,54,60,62,64,66) der ersten Geräteeinheit (10) umfasst.
- 30 4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das optische Messsystem zur Abstandsbestimmung zumindest einen lichtempfindlichen Sensor (56,58) umfasst.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die optischen Signalmittel (20,22,50,54,60,62,64,66) zumindest einen Laser (20,54,62,64) umfassen.

5

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Geräteeinheit (10) über Mittel (24) verfügt, die es ermöglichen, die optischen Signalmitteln (20,22,50,54,60,62,64,66) zur Erzeugung einer Richtungsinformation relativ zur Referenzfläche (16) zu nivellieren.

10

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die optischen Signalmittel (20,22,50,54,60,62,64,66) selbstnivellierend sind.

15

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel zur Abstandsbestimmung ein mechanisches Messsystem (28) umfassen.

20

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mechanische Messsystem zur Abstandsbestimmung einen mit der zweiten Geräteeinheit (12) verbundenen Wegaufnehmer (28) umfasst.

25

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel zur Abstandsbestimmung ein Radarmesssystem umfassen.

30

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (10,12,13) über Anzeigemittel (32) verfügt, die es gestatten, den Abstandswert der zweiten Geräteeinheit (12,13) zu der ersten Geräteeinheit (10) wiederzugeben.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Geräteeinheit (12,13) über Markierungsmittel (34,68) verfügt, die es ermöglichen, eine zweite Position auf der Referenzfläche (16) zu markieren, die dem ermittelten Abstand zur vorgebbaren ersten Position entlang der von der ersten Geräteeinheit (10) vorgegebenen Richtung entspricht.

26.05.04 Hh/

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Vorrichtung zur Positionierung von Markierungen

10

Zusammenfassung

15

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Positionierung von Markierungen, mit einer ersten Gerätseinheit (10), mit Mitteln (14) zur Anordnung der ersten Gerätseinheit (10) an einer vorgebbaren ersten Position (18) einer Referenzfläche (16) sowie mit optischen Signalmitteln (20,22,50,54,60,62,64,66) zur Erzeugung einer Richtungsinformation.

20

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die Vorrichtung über eine zweite, gegenüber der ersten Gerätseinheit (10) positionierbaren Gerätseinheit (12,13) verfügt, welche Mittel (20,22,28,50,54,56,58,60,62,64,66) aufweist, die es ermöglichen, den Abstand der zweiten Gerätseinheit (12,13) zur ersten Gerätseinheit (10) entlang der von der ersten Gerätseinheit vorgegebenen Richtung zu ermitteln.

25

(Fig. 3)

R 308782

1/1

